

IMAGE FORMING METHOD

Patent Number: JP8115007
Publication date: 1996-05-07
Inventor(s): TAKEI YOSHIAKI;; YAMAZAKI HIROSHI
Applicant(s): KONICA CORP
Requested Patent: ☐ JP8115007
Application Number: JP19940249731 19941014
Priority Number(s):
IPC Classification: G03G15/24; G03G9/08; G03G9/09; G03G15/01; G03G15/01; G03G15/16; G03G15/20
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To efficiently form a color image of excellent gradation and high resolution by forming toner images by the use of color toners having specific particle sizes.

CONSTITUTION: On a photosensitive drum having an organic photosensitive layer, electrification, image exposure, and development using the color toners are repeated to form the separate toner images of different colors, and the toner images are transferred to an intermediate transfer belt 8 by being superimposed in order on the belt 8. The color toner images formed on the intermediate transfer belt 8 are transferred again onto a transfer material 15 by means of a low-heat-capacity heating body 12, which is on the rear of a transfer belt 8, and, at the same time, they are fixed. As each developer, developer containing magnetic or non-magnetic color toner with an average volumetric particle size of 3-9 μ m, preferably 4-8 μ m, is used. The each color toner contains binder resin and inorganic fine particles, and it further contains, as necessary, a charge control agent, a releasing agent, a cleaning auxiliary, magnetic powder in the case of the magnetic toner, etc.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)5月7日

技術表示箇所

9/09

G 0 3 G 9/ 08

3 6 1

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 11 頁) 最終頁に続く

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子写真感光体上に帯電、像露光及びカラー用トナーを用いる現像を繰り返して各色トナー像を形成し、該各色トナー像を形成する度に中間転写ベルト上に順次重ね合わせて転写して、前記転写ベルト上にカラー用トナー像を形成する工程を有する画像形成方法において、前記感光体として有機感光体を用い、前記カラー用トナーが少なくともバインダー樹脂と着色剤とから成る体積平均粒径3～9 μm の着色粒子と無機微粒子とから成り、前記工程により中間転写ベルト上に形成されたカラー用トナー像を前記転写ベルトの背面に設けた低熱容量の加熱体により転写材上に再転写し、同時に定着することを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は中間転写ベルトを用いてカラー画像を形成する画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に電子写真法による画像形成方法においては、感光体表面を一様に帯電させ、像露光により静電潜像を形成し、該潜像をトナーを含む現像剤により現像し、これを転写材上に転写、定着して画像形成が行われ、転写後の感光体は残留トナーのクリーニング及び除電が行われて長期に亘り繰り返し使用される。

【0003】 従って前記感光体としては、感度特性、帯電、暗減衰及び残留電位特性等の電子写真性能は勿論、繰り返し使用時の耐刷性、耐摩耗性、耐湿性等の物性や、コロナ放電時に発生するオゾン、像露光光への耐性においても良好であることが要請される。

【0004】 又前記画像形成方法がデジタル露光方式とされる場合、用いられる感光体が前記デジタル露光用として常用される赤色LED (600～700nm) 又はLD (780nm) 等の長波長の光源光に対して十分な感度特性を有することが必要とされる。

【0005】 従来電子写真用感光体としては、アモルファスシリコン、セレン、CdS等を用いる無機感光体が広く用いられたが、近年低コストで毒性がなく、かつ加工性に優れていて、目的に応じて選択の自由度が大きい有機感光体が主流となっている。

【0006】 特にカラー画像形成方法に用いられる感光体としては、帯電性、感度、感色性、解像力及び階調性に優れたものが要請され、この点からも有機感光体を用いるのが有利とされる。

【0007】 他方、高解力で階調性に優れたカラー画像を形成するためには微粒子トナーを含む現像剤を用いて現像を行うのが望ましく、そのための研究、開発が進められているが、前記微粒子トナーを含む現像剤を用いた場合、現像剤の流動性不良やトナー飛散等の問題があり、特に有機感光体を用いた場合、該感光体に微粒子トナーが付着し易くクリーニング不良を生じ易い等の問題

がある。

【0008】 ところで前記デジタル露光方式のカラー画像形成方法としては、例えば特開昭54-19754号公報（以後公報1と称する）に記載の転写ドラムを用いた方法が知られている。該公報1には感光体上に各色トナー像を形成する度に転写ドラムに巻き付け固定された転写材上に順次重ね合わせて転写してカラー用トナー像を形成し、該カラー用トナー像を担持した前記転写材を前記転写ドラムから分離搬送し、熱ロール定着器により定着してカラー画像を形成する方法が記載されている。

【0009】 しかしながら前記公報1のカラー画像形成方法では、大型の転写ドラムを必要としているため、近時要請されている装置の小形化、軽量化に逆行し、かつ転写ドラムへの転写材の着脱及び感光体と転写ドラムと転写材との同期、搬送のタイミング制御が難しく、色ずれや画像汚れ等を生じ易いと言う問題がある。

【0010】 又、通常転写材として用いられる転写紙は温湿度の変化、機械的振動及び空気流等により、伸縮、変形、曲り等を生じ易く、未定着のカラー用トナー像を担持した転写材が定着器へと搬送される過程でカラー用トナー像が変形して良好なカラー画像が得られないと言う問題がある。又、前記熱ロール等の定着器は熱効率が悪く、かつ熱容量が大きいため画像形成スタート時の立ち上がりが遅く、作業性がよくないなどの問題がある。

【0011】 そこで、前記カラー画像形成方法の問題点を改良するものとして例えば特開平6-133175号公報（以後公報2と称する）が提案された。前記公報2では感光体上に形成される各色トナー像を物性に優れた中間転写ベルト上に順次重ね合わせて転写して該転写ベルト上にカラー用トナー像を形成し、これを低熱容量の加熱体を有する定着器に搬送して同時に転写、定着してカラー画像を形成するようにしている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら前記公報2の画像形成方法は、感光体上に形成された各色トナー像を、転写材上に忠実に転写・定着して色ずれのないカラー画像を形成することを目的とした発明であり、総合的に解像力及び階調性等に優れていて、真に望ましいカラー画像を形成するために必要不可欠な感光体及び現像剤等に関する記載が欠如している。

【0013】 本発明は前記実情に鑑みて提案されたものであり、その目的とするところは、階調性に優れた高解力のカラー画像を効率よく形成できる画像形成方法を提供することにある。

【0014】 さらに他の目的は、像形成スタート時の立ち上がり時間が早く、省エネで熱効率达到優れた画像形成方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】 前記の目的は、電子写真感光体上に帯電、像露光及びカラー用トナーを用いる現

3

像を繰り返して各色トナー像を形成し、該各色トナー像を形成する度に中間転写ベルト上に順次重ね合わせて転写して、前記転写ベルト上にカラートナー像を形成する工程を有する画像形成方法において、前記感光体として有機感光体を用い、前記カラー用トナーが少なくともバインダー樹脂と着色剤とから成る体積平均粒径 $3\sim 9\mu\text{m}$ の着色粒子と無機微粒子とから成り、前記工程により中間転写ベルト上に形成されたカラートナー像を前記転写ベルトの背面に設けた低熱容量の加熱体により転写材上に再転写し、同時に定着することを特徴とする画像形成方法により達成される。

【0016】

【実施例】

(有機感光体) 本発明の画像形成方法に用いられる有機感光体としては、導電性支持体上に必要により中間層を設け、この上に有機感光層を設けて形成される。

【0017】前記有機感光体層は電荷発生物質(CGM)と電荷輸送物質(CTM)を1つの層中に含有する単層構成とされてもよく、又好ましくはCGMを主成分とする電荷発生層(CGL)とCTMを主成分とする電荷輸送層(CTL)とに機能分離された二層構成の感光層とされる。なお前記単層構成又は二層構成の感光層には、通常バインダー樹脂が含有される。

【0018】前記二層構成の感光層を有する感光体において、前記CGLに含有されるCGMとしては、スーダンレッド又はダイアンブルー等のアゾ顔料、ピレン、キノン、アントアントロン等のキノン顔料、インジゴ、チオインジゴ等のインジゴ顔料、アズレニウム顔料、銅フタロシアニン、無金属フタロシアニン、チタニルフタロシアニン等のフタロシアニン顔料又はベリレン系顔料等が用いられる。

【0019】これらのCGMのうち本発明の画像形成方法に適するCGMとしては前記LED、LD等の光源光に感光性を有する前記アゾ系顔料、アズレニウム顔料、フタロシアニン系顔料、ベリレン系顔料とされる。

【0020】前記CGLに用いられるバインダー樹脂としては、ポリアミド、ポリウレタン、ポリエステル、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリスチレン等が用いられる。本発明はこれらに限定されるものではないがポリビニルブチラール樹脂又はポリカーボネート樹脂を用いた場合に感度、繰り返し使用時の電位変化等が更に優れる。これらのバインダー樹脂は、単独であるいは2種以上の混合物として用いることができる。

【0021】CGL形成に用いられる溶媒あるいは分散媒としては、*n*-ブチルアミン、ジエチルアミン、エチレンジアミン、イソプロパノールアミン、トリエタノールアミン、トリエチレンジアミン、*N,N*-ジメチルホルムアミド、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソプロ

4

ピルケトン、シクロヘキサノン、ベンゼン、トルエン、キシレン、クロロホルム、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,2-ジクロロプロパン、1,1,2-トリクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエタン、テトラヒドロフラン、ジオキサン、メタノール、エタノール、イソプロパノール、酢酸エチル、酢酸ブチル、ジメチルスルホキシド、メチルセルソルブ等が挙げられる。本発明はこれらに限定されるものではないが、ケトン系又はハロゲン系溶剤を用いた場合に感度、繰り返し使用時の電位変化等が更に良好となる。また、これらの溶媒は単独あるいは2種以上の混合溶媒として用いることもできる。

【0022】前記CGL中のCGMとバインダー樹脂との重量比は100:0~1000とされ、該CGLの膜厚は0.01~10 μm とされ、該CGL形成のための塗布方法としては、ブレード塗布、ワイヤーバー塗布、スプレー塗布、ディップ塗布、スライドホッパー塗布等の各塗布方法がある。

【0023】次に前記CTLに含有されるCTMとしては、例えばオキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、チアゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、イミダゾロン誘導体、イミダゾリジン誘導体、ビスイミダゾリジン誘導体、スチリル化合物、ヒドラゾン化合物、ベンジジン化合物、ピラゾリン誘導体、スチルベン化合物、アミン誘導体、オキサゾロン誘導体、ベンゾチアゾール誘導体、ベンズイミダゾール誘導体、キナゾリン誘導体、ベンゾフラン誘導体、アクリジン誘導体、フェナジン誘導体、アミノスチルベン誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリ-1-ビニルピレン、ポリ-9-ビニルアントラセン等が挙げられる。

【0024】これらのうち本発明の画像形成方法に適するCTMとしては、ヒドラゾン系化合物、スチリル系化合物、ベンジジン系化合物、スチルベン系化合物等がある。

【0025】前記CTLに用いられるバインダー樹脂としては、広範囲な絶縁性樹脂から適時選択して使用することができる。好ましい結着樹脂としては、ポリエステル樹脂、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルアセテート樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体、塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体、シリコン樹脂、シリコン-アルキッド樹脂、フェノール-ホルムアルデヒド樹脂、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリシラン等の絶縁性樹脂が挙げられることができるが、これらに限定される物ではない。これらの結着樹脂は単独あるいは2種以上混合して用いることができる。

【0026】さらに、前記CTLの形成に使用される溶

5

媒としては、ベンゼン、キシレン、クロロベンゼン等の芳香族炭化水素類、アセトン、2-ブタノン等のケトン類、塩化メチレン、クロロホルム、塩化エチレン等のハロゲン化脂肪族炭化水素類、テトラヒドロフラン、エチルエーテル等の環状もしくは直鎖状のエーテル等の通常の有機溶剤を単独あるいは2種以上混合して用いることができる。

【0027】バインダー樹脂とCTMとの配合比は1:10~500とされ、さらには1:20~150が好ましい。CTLの膜厚は1:100 μm とされるが、さらに5~50 μm が好ましい。

【0028】塗布方法としては、CGLと同様な方法を用いることができる。

【0029】又前記必要により設けられる中間層としては、例えば塩ビ酢ビ共重合体、塩ビ酢ビマレイン酸共重合体、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、共重合タイプ若しくは変性タイプのアルコール可溶性ポリアミド樹脂等の0.01~2 μm 厚の樹脂層とされる。

【0030】前記導電性支持体としてはアルミニウム、ステンレス、スチール等の金属ドラムはプラスチックドラムに導電層を設けたものとされ、好ましくはアルミニウムドラムとされる。

【0031】前記のように構成された感光体ドラムは後記するプリンター装置の小型、軽量化を達成するため10~120mm ϕ 、好ましくは20~80mm ϕ の小径感光体ドラムとされる。

【0032】(現像剤)次に本発明の画像形成方法に用いられる現像剤としては、前記プリンターに組み込まれる低熱容量の加熱体12による定着に適合し、かつ解像力及び階調性に優れたカラー画像をうるため体積平均粒径3~9 μm 、好ましくは4~8 μm の磁性若しくは非磁性カラートナーを含有する一成分系現像剤又は非磁性カラートナーと磁性キャリアとから成る二成分系現像剤が用いられる。

【0033】前記カラー用トナーの体積平均粒径が3 μm を下回ると、現像中現像剤の流動性が悪く、画像むらやかぶりが発生し易く、又トナー飛散も生じ易く、クリーニング特性も悪くなり、かつ製造が難しくコスト高となる。又9 μm を上回ると解像力及び階調性に優れたカラー画像が得られなくなる。

【0034】なお前記カラー用トナーの体積平均粒径はコルター社製エレクトロコルターカウンターTA-II型により測定される。

【0035】前記カラー用トナーはバインダー樹脂と、着色剤と無機微粒子と必要に応じて、荷電制御剤、離型剤、クリーニング助剤及び磁性トナーの場合の磁性粉等が含有される。

【0036】前記バインダー樹脂としては特に限定されず、従来公知の種々の樹脂が用いられ、例えばスチレン

6

系樹脂、アクリル系樹脂・スチレン/アクリル系樹脂・ポリエステル樹脂等が挙げられる。着色剤としては特に限定されず、従来カラートナー用として公知の、カーボンブラック・ニグロシン染料・アニリンブルー・カルコイルブルー・クロムイエロー・ウルトラマリンブルー・デュボンオイルレッド・キノリンイエロー・メチレンブルークロライド・フタロシアニンブルー・マラカイトグリーンオキサレート・ローズベンガル等が挙げられる。

【0037】例えば黒トナーとしてはカーボンブラック・ニグロシン染料等が使用され、イエロー、マゼンタ、シアントナーに必要な顔料としては、C. I. ピグメントブルー15:3、C. I. ピグメントブルー15、C. I. ピグメントブルー15:6、C. I. ピグメントブルー68、C. I. ピグメントブルー15:3、C. I. ピグメントレッド48-3、C. I. ピグメントレッド122、C. I. ピグメントレッド212、C. I. ピグメントレッド57-1、C. I. ピグメントイエロー17、C. I. ピグメントイエロー81、C. I. ピグメントイエロー154等の顔料を好適に使用することができる。なお磁性トナーとして用いる場合は、マグネタイト等の磁性材料を用いて黒トナーとしてもよく、又ベンガラ等を用いて赤トナーとしてもよい。

【0038】次に本発明に用いられるカラー用トナーに含有される無機微粒子としては、下記小粒径分布の無機微粒子又は大粒径分布の無機微粒子のそれぞれを単独で用いてもよいが、被検体に窒素ガスを吸着させ、吸着したガス量から比表面積を測定するBET比表面積が4~30g/m²の大粒径分布と40~400g/m²の小粒径分布とを有する二山分布の無機微粒子とされるのが好ましく、前記粒径分布の異なる二種の粒子を混合して得られる。

【0039】なお前記BET比表面積は窒素ガス吸着法により測定されるもので、具体的には「フローソープ2300」(島津製作所製)により1点法で測定される。

【0040】前記無機微粒子において、BET比表面積が小さい成分は基本的に表面平滑な大粒径分布の粒子であり、トナーへの付着性が低く、遊離状態で存在することが多い。そのため、トナー粒子の流動性の向上に寄与することができ、かつトナー粒子との間で摩擦帯電を生じてトナーの帯電量分布をシャープにすることができる。さらには遊離した無機微粒子は有機感光体表面に付着し、ブレードクリーニングの工程で表面研磨作用を発揮してトナー、紙粉その他の異物の除去に寄与することができる。さらにはカラートナー像の転写工程において感光体とカラートナーとの付着性を低下して転写性を向上することができる。

【0041】又前記無機微粒子において、BET比表面積が大きい成分は小粒径分布の粒子であり、トナーに付着し易く、トナーと一体的に流動し、結果的にトナーの流動性を向上せしめることができる。又トナーとキャリア間の摩擦帯電性が容易となり、トナーの帯電量を増大

せしめ、かつ帯電量分布をシャープとすることができる。

【0042】前記無機微粒子を構成する材料としては、各種無機酸化物、窒化物、ホウ化物等が好適に使用される。例えば、シリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、チタン酸バリウム、チタン酸アルミニウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸マグネシウム、酸化セリウム、酸化亜鉛、酸化クロム、酸化セリウム、酸化アンチモン、酸化タングステン、酸化スズ、酸化テルル、酸化マンガン、酸化ホウ酸、炭化ケイ素、炭化ホウ素、炭化チタン、窒化ケイ素、窒化チタン、窒化ホウ素等が挙げられる。さらに、上記無機微粒子に疎水化処理を行ったものでもよい。疎水化処理を行う場合には、各種チタンカップリング剤、シランカップリング剤等のいわゆるカップリング剤によって疎水化処理することが好ましく、さらに、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム等の高級脂肪酸金属塩によって疎水化処理することも好ましく使用される。

【0043】前記無機微粒子において、特に、BET値の大きい成分としてはシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニアが好ましい。また、BET値の小さい成分としてはチタン酸バリウム、チタン酸アルミニウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸マグネシウム、酸化セリウムが好ましい。

【0044】前記無機微粒子のトナー中の含有量は、BET値の大きい成分はトナーに対して0.1~3.0重量%、好ましくは0.2~2.0重量%であり、BET値の小さい成分はトナーに対して0.2~10.0重量%、好ましくは0.5~5.0重量%である。BET値の大きい成分の含有量が少ない場合にはトナーへの付着量が低下し、所望の流動性、帯電付与効果が低下する。また、過多である場合には無機微粒子の付着が過大となり、トナーに対して付着しない無機微粒子が発生し、感光体に対する傷や帯電極の汚れを誘発する問題を発生する。一方BET値の小さい成分のトナー中の含有量が過小である場合には帯電付与効果及び感光体に対する研摩効果が低下し、オゾンによる画像流れの防止を有することができない。また、過多である場合には遊離した無機微粒子が過多となり、感光体を過度に研摩し耐久性の低下や遊離した無機微粒子による帯電極等の汚れを誘発し、画像汚れを発生する問題を有する。

【0045】ここでBET値の大きい成分の帯電量は絶対値で20~200 $\mu\text{C/g}$ であり、BET値の小さい成分の帯電量は絶対値で1~40 $\mu\text{C/g}$ であることが好ましい。

【0046】さらに、これら無機微粒子の帯電量自体の制御は材料自体の選択及び表面を各種カップリング剤等で改質することによって制御することができる。

【0047】前記無機微粒子の改質処理（疎水化処理）を行うためのカップリング剤の例としてはテトラブチル

チタネート、テトラオクチルチタネート、イソプロピルトリイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリデシルベンゼンスルホンチタネート、ビス（ジオクチルパイロフォスフェート）オキシアセテートチタネートなどがある。さらに、シランカップリング剤としては、 γ -(2-アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -(2-アミノエチル)アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、N- β -(N-ビニルベンジルアミノエチル) γ -アミノプロピルトリメトキシシラン塩酸塩、ヘキサメチルジシラザン、メチルメトキシシラン、ブチルトリメトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、ドデシルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、o-メチルフェニルトリメトキシシラン、p-メチルフェニルトリメトキシシランなどが挙げられる。

【0048】さらに、ポリシロキサンをアミノ変性したシリコンオイルも使用することができる。この例としては、ポリシロキサンに対して γ -(2-アミノエチル)アミノプロピルメチルジメトキシシランで処理したものなどが挙げられる。

【0049】脂肪酸及びその金属塩としては、ウンデシル酸、ラウリン酸、トリデシル酸、ドデシル酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ペンタデシル酸、ステアリン酸、ヘプタデシル酸、アラキシン酸、モンタン酸、オレイン酸、リノール酸、アラキドン酸などの長鎖脂肪酸が挙げられ、その金属塩としては亜鉛、鉄、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、ナトリウム、リチウムなどの金属との塩が挙げられる。

【0050】これら化合物は、無機微粒子に対して重量で1~10%添加し被覆することが良く、好ましくは、重量で3~7%である。また、これらの材料を組み合わせ使用することもできる。

【0051】次にトナー中に必要により添加される添加剤としては、例えばサルチル酸誘導体、アゾ系金属錯体等の荷電制御剤、低分子量ポリオレフィン、カルナウバワックス等の離型剤等がある。

【0052】又、クリーニング助剤としてステアリン酸亜鉛等の高級脂肪酸塩を添加してもよい。

【0053】なお、現像剤が磁性トナーを主成分とする一成分系現像剤とされる場合の前記磁性トナーには後記磁性材の平均粒径0.1~1.0 μm の磁性粉がバインダー樹脂中20~70wt%含有される。

【0054】二成分現像剤を構成するキャリアとしては鉄・フェライト等の磁性材料粒子表面を樹脂等によって被覆した樹脂被覆キャリアあるいは、樹脂と磁性粉とを混合して得られる樹脂分散型キャリアのいずれを使用してもよい。このキャリアの平均粒径は体積平均粒径で20~150 μm が好ましく、さらに好ましくは30~100 μm であ

9

る。また、本発明で使用されるキャリアは体積抵抗が $10^{10} \Omega \text{cm}$ 以上のものが好適に使用される。特に、交番電界を作用して現像する方式の場合は、キャリアの抵抗が低いと、画像欠陥を発生する原因となり、この抵抗以上のものが必要となる。

【0055】前記非磁性トナーを含む一成分系現像剤を用いて現像する場合は、表面に軟質ゴム被覆層を有する現像ロールに、通常DC ($\pm 50 \sim \pm 300 \text{V}$) のバイアス印加下に接触反転現像されるが、必要により感光体1の帯電々位 (例えば $\pm 400 \sim -800 \text{V}$) と同極性でこれより

【0056】又、前記磁性トナーを含む一成分系現像剤及び二成分系現像剤を用いて現像する場合は、磁石ロールの外周にこれと相対的に回転するスリーブを設け、該スリーブ上に現像剤を磁氣的に付着搬送させ、前記一成分系現像剤と同様のDCバイアス印加下に又はDC及びACバイアス印加下に接触又は非接触反転現像方式で現像される。

【0057】(画像形成方法) 以下本発明の画像形成方法を実施例により具体的に説明するが本発明の実施の態様はこれにより限定されるものではない。

【0058】(実施例1) 図1は本発明の画像形成方法を説明するためのプリンターの断面構成図、図2は図1の装置に組み込まれる転写、定着用加熱体12の断面構成図、図3は感光体ドラム1へ転写ローラ9を圧接・離間させる機構の説明図である。

【0059】図1の感光体ドラム1は以下のようにして作製された。

【0060】共重合ポリアミド樹脂CM8000 (東レ(株)) 30gをメタノール900mlと1-ブタノール100mlの混合溶媒中に投入し溶解した。この液を用いて、外径80mm、長さ355.5mmのアルミニウムドラム上に、浸漬塗布し、厚さ $0.5 \mu\text{m}$ の中間層を形成した。

【0061】続いて、ポリビニルブチラール樹脂エスレックBX-1 (積水化学(株)) 5gをメチルエチルケトン (関東化学(株)) 1000ml中に溶解し、更に下記構造のCGM50gを混合した後、直径1mmのガラスビーズ2000gとともにサンドミルを用いて20時間分散を行った。この液を用いて、上記中間層状に浸漬塗布により厚さ $0.5 \mu\text{m}$ のCGLを形成した。

【0062】

【化1】

カラー現像剤1処方

スチレン-アクリル樹脂 (1:1)

着色剤

アゾ系金属錯体染料 (荷電制御剤)

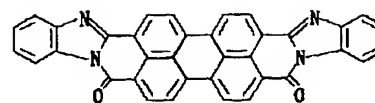
100重量部

8重量部

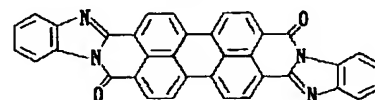
0.5重量部

10

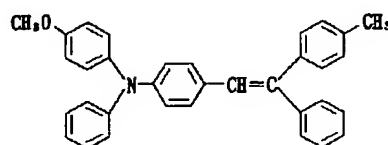
CGMの構造:



又は



CTMの構造:



【0063】次いで下記構造のCTM200gとポリカーボネート樹脂Z-200 (三菱瓦斯化学(株)) 200gをジクロロメタン1000ml中に溶解して得られた液を用いて前記CGL上に浸漬塗布により $20 \mu\text{m}$ 厚のCTLを形成し、 100°C で1時間乾燥して感光体ドラム1を得た。

【0064】図中2は帯電器であり、コロナ放電による帯電器又はローラ帯電器とされるが、オゾン対策上ローラ帯電とされ前記感光体ドラム1上に -750V の帯電が付与された。3はCPU102の制御下に図1のメモリー100から読み出される画像信号に基づき、矢印方向に 75mm/sec で回転する感光体ドラムの1回転毎に順次イエロー (Y), マゼンタ (M), シアン (C) 及び黒 (BK) の400dpiのデジタル像露光を行うLD露光器である。

【0065】なお帯電、像露光、現像、中間転写ベルト8への転写、転写材への転写、定着のプロセスはメモリー101から読み出される像形成プログラムに従いCPU102の制御下に行われた。

【0066】図1の4~7は、前記感光体ドラム1の1回転毎に順次形成されるY, M, C及びBKの静電潜像を現像する現像器であり、各現像にはそれぞれ以下の処方の二成分系現像剤 (カラー現像剤1) が充填されていて、感光体ドラム1の1回転毎にDC-200Vのバイアス印加下に接触反転現像方式で現像して、前記各画像信号に対応する色トナー像が形成され、該色トナー像が形成される度に中間転写ベルト8上に順次重ね合わせて転写され、カラートナー像が形成された。

【0067】

着色剤として表1の4色の顔料を用いた4種類の前記組成物をそれぞれ混合、熔融、粉碎、分級し、体積平均粒径が下記表1のY, M, C, BKの4種類の着色粒子1* *を得た。

【0068】

【表1】

着色粒子番号	着色剤	体積平均粒径
イエロー着色粒子1	ピグメントイエロー17	8.8 μ m
マゼンタ着色粒子1	ピグメントレッド122	8.9 μ m
シアン着色粒子1	ピグメントブルー15:3	8.7 μ m
黒着色粒子1	カーボンブラック	8.5 μ m

【0069】次に前記表1の4種類の着色粒子に対して ※【0070】
下記表2の無機微粒子をそれぞれ添加し、ヘンシルミキ 【表2】
サーにより混合して実施例1用の4色のトナーを得た。 ※

トナー番号	無機微粒子
イエロートナー1	無機微粒子1:1.4重量% 無機微粒子2:0.8重量%
マゼンタトナー1	無機微粒子1:1.4重量% 無機微粒子2:0.8重量%
シアントナー1	無機微粒子1:1.4重量% 無機微粒子2:0.8重量%
黒トナー1	無機微粒子1:1.4重量% 無機微粒子2:0.8重量%

【0071】なお表2の無機微粒子は下記構成のものである。

【0072】無機微粒子1:BE T値=15m²/g・帯電量絶対値=23 μ C/gのチタン酸ストロンチウム
無機微粒子2:BE T値=160m²/g・帯電量絶対値=120 μ C/gのジメチルジクロロシラン5%処理されたシリカ

前記のようにして得られた各色トナーに対してスチレン-アクリル樹脂を被覆した体積平均粒径45 μ mのフェライトキャリアをそれぞれ添加し、トナー濃度が7wt%のY, M, C及びBKの現像剤(カラー現像剤1)を得た。

【0073】前記中間転写ベルト8は転写ローラ9と駆動ローラ10と加熱体12と従動ローラ11に掛け渡されて、矢印方向に感光体ドラム1の周速と同じ周速で回転駆動される。

【0074】前記感光体ドラム1は径80mm ϕ というデマンドタイプの小径ドラムであり、形成される各色トナー像は該トナー像を形成する度に感光体ドラム1を1回転以上回転して形成される。

【0075】前記感光体ドラム1上に相繼いで形成される前記各色トナー像は、常時引張バネ94の作用で転写ローラ9を感光体ドラム1の面に圧接させた状態(このとき転写ローラ離間用ソレノイド93は解除されている)で電源92からの1KVのバイアス印加下に前記転写ベルト8上に重ね合わせて転写される。

【0076】なおこのとき圧接ローラ14は加熱体12からソレノイド144の作動で離間されていると共に加熱体12への通電は停止されている。

【0077】又感光体ドラム1から前記転写ベルト8への各色トナー像の重ね合わせ転写のタイミングは、転写された先の色トナー像の先頭をセンサーPにより検知したとき、該検知信号と同期して感光体ドラム1の露光部Rで次の色トナー像の書き込みを行うようにすることにより達成される。但し転写部をQとしたとき周長(P-Q)=(R-Q)とされる。

【0078】前記転写ベルト8の4回転により該転写ベルト8上にY, M, C及びBKの順に重ね合わされて成るカラートナー像が形成された後、該カラートナー像の先端が加熱体12に到達する少なくとも5秒前には、圧接ローラ14がソレノイド141の解除及び引張ばね144の作動で加熱体12に圧接され、同時に該加熱体12に通電される。

【0079】次いで前記カラートナー像は加熱体12によりタイミングを合わせて搬送された転写材15上へ約0.5秒で定着され、以後前記加熱体12への通電は停止され、ソレノイド143が作動して圧接ローラ14は離間される。

【0080】又16は除電器であり、17はクリーニング装置であり、感光体ドラム1上に各色トナー像形成の間は解除されているが、最後の色トナー像が転写ベルト8に転写された後は、前記除電器16、クリーニング装置17が作動して前記感光体ドラム1の表面を清掃して次のカラー画像形成に備えられる。

【0081】なお前記転写ローラ9及び圧接ローラ14の圧接、離間の機構は共通とされ、具体的に図3に示され、代表して転写ローラ9に基づいて説明する。

【0082】前記転写ローラ9の離間は、図3のソレノイド機構により行われる。即ちソレノイド93に通電され

ると、電磁コイルの作用で軸棒931が点線の位置までソレノイド9内に引き込まれる。

【0083】前記軸棒931には、連結桿933、935、937がそれぞれ軸932、934、936を介して連結されていて、前記軸棒931の移動に伴って点線の位置に移動され、結果的に転写ローラ9は点線の位置まで感光体ドラム1から離間される。

【0084】なお軸932は軸棒931に固定され、連結桿933を回転可能に軸支する軸であり、軸934は連結桿933と935を回転可能に軸支する軸であり、軸936は連結桿935及び937を固定して結合する軸であり、装置本体に回転可能に支持されている。

【0085】なお前記画像形成方法に用いられる前記中間転写ベルト8としては、例えばポリイミド、ポリエーテル、ポリアミド、テトラフルオロエチレン・パーフルオロビニルエーテル共重合体等の表面抵抗 $10^{14} \Omega$ 以上で厚さ $20 \mu\text{m}$ の高抵抗フィルムに、弗素系又はシリコン系樹脂に導電剤を添加して表面抵抗を $10^5 \sim 10^8 \Omega$ とした $5 \sim 15 \mu\text{m}$ 厚の離型層を設けて成るエンドレスフィルムとされる。

【0086】なお押圧ローラ14としては、シリコンゴム等の離型性弾性層を有し、総圧 $4 \sim 7 \text{kg}$ で加熱体12に圧接して従動回転される。

【0087】又前記加熱体12としては、該加熱体に通電後、30秒以内に定着部（通常電写材とのニップ部を指す）の温度が $150 \sim 200^\circ\text{C}$ に達し、カラートナー像を十分に定着できる温度に達するような熱容量を有する加熱体であり、該加熱体の外壁が外界から遮断されているのが望ましい。

【0088】前記加熱体の例としては、例えば特開昭59-68768号公報に記載される曲率発熱ヘッドを有する固定加熱体、特開平3-181980、特開平-242673、特開平4-309984の各号公報に記載されるライン状発熱抵抗層を有する加熱体又は特開平5-89984号公報に記載されるセラミックヒーター等のいずれもが本実施例に使用可能である。

【0089】次に前記各種低熱容量の加熱体の代表的1例を図2に基づいて説明する。

【0090】図の加熱体12は例えば断熱性、耐熱性の熱硬化性樹脂から成るホルダー126と、該ホルダー126の転写材とのニップ面側に接着等により一体的に固定された発熱素子121と、前記ホルダー126を支持する支持部材13とから構成されている。なお125は発熱素子121の温度検知素子である。

【0091】前記発熱素子121は例えば厚さ $0.2 \sim 5.0$ 、詳しくは $0.5 \sim 3.5 \text{mm}$ 、幅 $10 \sim 15 \text{mm}$ 、長さ 240mm の耐熱性、かつ熱伝導性に優れた例えばアルミナセラミック又は金属等の基板122に、幅 $0.2 \sim 3 \text{mm}$ の板状、線状、リボン状、偏平コイル状又はジグザグ状の抵抗発熱層123を設け、その表面を耐摩耗性、かつ耐熱性被覆層124を形

成したものである。

【0092】なお抵抗発熱層123の材料としては、鉄クロム合金、ニッケルクロム合金、窒化タンタル(Ta_2N)等が用いられ、前記被覆層124としては、 SiO_2 、 Ta_2O_5 等の蒸着層又は熱硬化樹脂層等がある。

【0093】前記加熱体12は通電と殆んど同時に立ち上がり、例えば定着に必要な 500W 程度の熱エネルギーを転写材15の通過時間中無駄なくトナー像に供給してこれを定着する。前記通電は通常 $\text{DC } 100 \text{V}$ でパルス幅 $0.5 \sim 5.0 \text{msec}$ 、周期 20msec のパルス状波形で温度センサー125により制御された温度に応じてパルス幅を変化させて与えられる。

【0094】なお低熱容量加熱体12において、温度センサー125により検出された表面温度が T_1 の場合、前記加熱体12に対向する転写ベルト8の表面温度 T_2 は、温度 T_1 と比較して低い温度となる。ここで温度 T_1 は $120 \sim 220^\circ\text{C}$ が好ましく、温度 T_2 は温度 T_1 より $0.5 \sim 10^\circ\text{C}$ 低いことが望ましく、前記転写ベルト8が前記加熱体12の面から離れるときの表面温度 T_3 は温度 T_2 と同等とされる。

【0095】前記加熱体12は前記のようにパルス状通電とされてもよいが前記特開昭59-68768号公報及び特開平5-89984号公報等に記載される通常の通電加熱方式とされてもよい。

【0096】前記図1の装置構成及び画像形成方法によりカラー原稿の10万回の連続実写テストを行ったところ、解像力、階調性に優れ、傷、筋故障等の画像欠陥がなく、かつカラートナー像の転写性が優れていて高濃度、鮮明なカラー画像が得られた。

【0097】（実施例2）図4及び図5は本実施例を説明する図であり、図1と同じ内容のものは同一符号が付される。

【0098】実施例1との相違点は感光体ドラム1の径が 60mm と、より小径とされており、中間転写ベルト8が転写ローラ9と、駆動ローラ10とガイドローラ11a、11bとに掛け渡され、加熱体12と圧接ローラ14とが1体的に同時に圧接、離間可能に構成されることである。なお本発明例では感光体及び現像剤の処方は実施例1と同様とされた。

【0099】即ち感光体ドラム1上に形成されるY、M、C及びBKの各色トナー像は引張パネ94の作用（ソレノイド93不作動）で圧接下に中間転写ベルト8上に順次重ね合わせて転写されてカラートナー像が形成されるが、該カラートナー像の先頭が加熱体12の1秒前に達した時点で図5の圧接、離間機構を圧接側に動作させて前記転写ベルト8上のカラートナー像を転写材15上に転写、定着させる。

【0100】ここで前記加熱体12への通電は少なくとも5秒前に通電し、転写、定着後通電を停止するようにしてもよいが、好ましくは加熱体への通電を常時通電方式

とし、カラートナー像の先頭が転写、定着部に到達する1秒又は0.5秒前に図5の圧接、離間機構を圧接側に動作させて転写、定着を行うようにして、画像形成立ち上がりを早くし、多数枚のプリント形成時の効率化を図るのが好ましい。

【0101】図5の機構により加熱体12と圧接ローラ14との圧接、離間の制御を行うには、図6の加熱体12の支持部材13に設けられた軸孔127を貫通する軸棒127a、127b及び圧接ローラ14の軸棒141a、141bを、支承板20a、20bのスライド孔201a、201b及び202a、202bを介して楕円カム18a、18bの作用で上下にスライドさせることにより行われる。

【0102】即ち前記加熱体12と圧接ローラ14とは、モータ23の作動で減速機21a、21b及び22a、22bを介してカム18a、18bが短軸側に回転されたとき引張バネ24a、24bの作用で圧接され、前記カムが引張バネ24a、24bの張力に抗して長軸側に回転されたとき離間され*

*る。

【0103】前記図4及び図5の装置構成及び画像形成法により10万回の連続実写テストを行った結果実施例1の場合と同様特性に優れたカラー画像が得られ、かつ加熱体を常時通電方式とすることにより各カラー画像間のウォームアップタイムが不要となり、最小限の間隔で連続複写ができ、高能率でカラー画像をうることができた。

【0104】（実施例3、4及び比較例1）実施例1（実施例2）に用いられたカラー現像剤1に代えて、着色剤の種類及び体積平均粒径を表3の如く変化させた他は着色粒子1と同様にし表3の着色粒子2及び3を得、これらの着色粒子に無機微粒子を表4の如く添加した他は現像剤1と同様にして実施例3、4用のカラー現像剤2及び3を得た。

【0105】

【表3】

着色粒子番号	着色剤	体積平均粒径
イエロー着色粒子2	ピグメントイエロー17	6.8 μ m
マゼンタ着色粒子2	ピグメントレッド122	6.5 μ m
シアン着色粒子2	ピグメントブルー15:3	6.3 μ m
黒着色粒子2	カーボンブラック	6.5 μ m
イエロー着色粒子3	ピグメントイエロー17	5.3 μ m
マゼンタ着色粒子3	ピグメントレッド122	5.1 μ m
シアン着色粒子3	ピグメントブルー15:3	4.9 μ m
黒着色粒子3	カーボンブラック	5.2 μ m

【0106】

※30※【表4】

トナー番号	無機微粒子
イエロートナー2	無機微粒子3:2.1重量% 無機微粒子4:1.1重量%
マゼンタトナー2	無機微粒子3:2.1重量% 無機微粒子4:1.1重量%
シアントナー2	無機微粒子3:2.1重量% 無機微粒子4:1.1重量%
黒トナー2	無機微粒子3:2.1重量% 無機微粒子4:1.1重量%
イエロートナー3	無機微粒子5:4.1重量% 無機微粒子6:1.7重量%
マゼンタトナー3	無機微粒子5:4.1重量% 無機微粒子6:1.7重量%
シアントナー3	無機微粒子5:4.1重量% 無機微粒子6:1.7重量%
黒トナー3	無機微粒子5:4.1重量% 無機微粒子6:1.7重量%

【0107】又無機微粒子を除いた他は、カラー現像剤1と同様にして比較例用カラー現像剤4を得た。

【0108】実施例2の図4及び図5の装置構成及び画像形成方法に前記カラー現像剤2及び3を用いて10万回のカラー画像形成テストを行ったところ、実施例2の場合と同様の優れたカラー画像をうることができた。

【0109】又カラー現像剤4を用いた場合、カラー画像形成1万回付近より感光体上のトナーフィルミング及

び紙粉付着により画質が劣化し、画像濃度低下、かぶり発生、部分的転写不良が観察された。

【0110】（作用）

（1）本発明の画像形成方法において用いられる感光体として有機感光体が用いられ、かつ無機微粒子を含有する微粒子トナーを用いて現像を行うようにしているのので微粒子トナーとされるにもかかわらず現像剤の流動性が優れていて高感度、高解像かつ階調性に優れたカラー画

17

像を低コストで提供でき、かつトナー中の前記無機微粒子が研磨作用を有し有機感光体に付着し易い紙粉、微粉トナー等の異物を除去して高耐久性で疲労劣化がなく、優れたカラー画像を低コストで提供できる等の作用を有する。

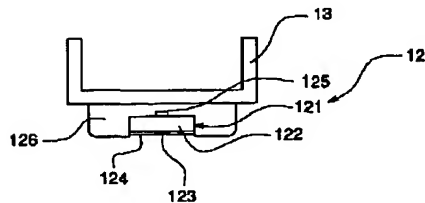
【0111】(2) 本発明の画像形成方法において、感光体ドラムとしてデマンドタイプの小径の感光体ドラムが用いられるので装置の小型、軽量を図ることができると共に感光体ドラムから中間転写ベルトへの各色トナー像の転写が前記トナー中の無機微粒子の存在により転写され易くされていると共に、該転写ベルトが物性に優れていて重ね合わせて転写されたカラートナー像の加熱体への搬送の過程での変形がなく、かつ該カラートナー像が前記加熱体により瞬時に転写、定着されるので画質が乱されることがなく優れたカラー画像の形成が達成される等の作用を有する。

【0112】(3) 前記低熱容量の加熱体により短時間で転写、定着を同時に行うようにしているので、画像形成の立ち上がりが早く、高能率であり、省エネルギーを達成できる等の作用を有する。

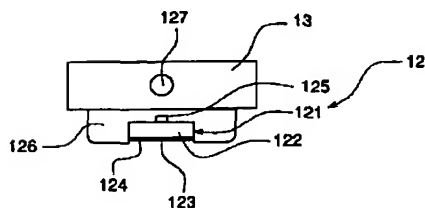
【0113】

【発明の効果】本発明の画像形成方法によれば、有機感光体及び無機微粒子を含有する微粒子トナーを用いて画質に優れたカラートナー像が形成されると共に該カラートナー像を物性に優れた中間転写ベルトにより搬送し、かつ低熱容量の加熱体により短時間で転写、定着を同時に行うようにしているので画質の乱れを生ずることなく

【図2】



【図6】



18

そのままの優れたカラー画像形成が可能とされ、結果的に高感度、高像力かつ階調性に優れたカラー画像が安定して得られ、かつ装置の小型、軽量化が達成される等の効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】カラープリンターの一例を示す構成断面図。

【図2】加熱体の断面構成図。

【図3】転写ローラの圧接、離間機構の説明図。

【図4】カラープリンターの他の例を示す構成断面図。

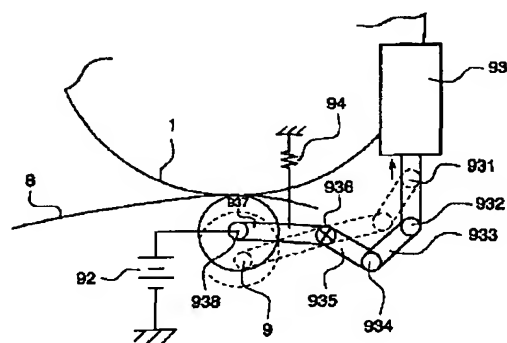
【図5】加熱体と圧接ローラとの圧接、離間を説明する図。

【図6】他の加熱体の断面構成図。

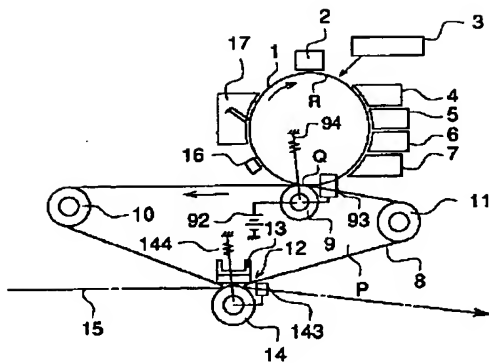
【符号の説明】

- 1 感光体ドラム
- 2 帯電器
- 4, 5, 6, 7 現像器
- 8 中間転写ベルト
- 9 転写ローラ
- 93 ソレノイド
- 12 加熱体
- 14 圧接ローラ
- 18a, 18b 楕円カム
- 20a, 20b 支承板
- 201a, 201b, 202a, 202b ガイド孔
- 100 画像メモリー
- 101 プログラムメモリー
- 102 CPU

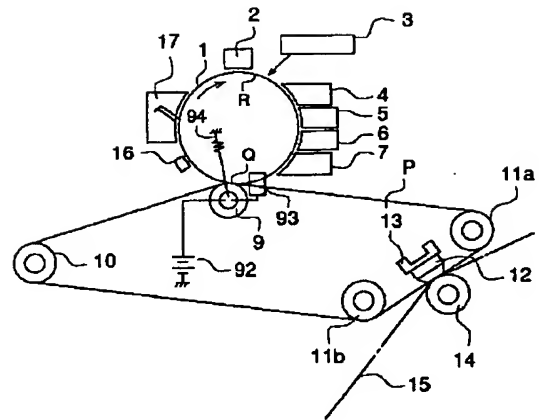
【図3】



【図1】



【図4】



【図5】

